

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

JC979 U.S. PTO
10/020933
12/19/01

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日

Date of Application: 2001年 7月25日

出願番号

Application Number: 特願2001-223927

出願人

Applicant(s): ティーディーケイ株式会社

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2001年10月 3日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

及川耕造

出証番号 出証特2001-3090243

【書類名】 特許願

【整理番号】 8270130725

【提出日】 平成13年 7月25日

【あて先】 特許庁長官 及川 耕造 殿

【国際特許分類】 G11B 7/09

【発明者】

【住所又は居所】 東京都中央区日本橋一丁目13番1号 ティーディーケイ株式会社内

【氏名】 河野 紀行

【特許出願人】

【識別番号】 000003067

【氏名又は名称】 ティーディーケイ株式会社

【代理人】

【識別番号】 100082706

【弁理士】

【氏名又は名称】 三木 晃

【先の出願に基づく優先権主張】

【出願番号】 特願2000-230809

【出願日】 平成12年 7月31日

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 054117

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 光ピックアップの対物レンズ駆動装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】 光ディスクの傾きを検出し、光ディスクの傾き信号に基づき対物レンズの傾きを調整する光ピックアップの対物レンズ駆動装置において、少なくとも1つの、多極に着磁されているマグネットを含む磁気回路を1個、形成し、該磁気回路の磁気ギャップ内に、フォーカスコイル及びトラッキングコイルが装着されたコイルユニットを配置するとともに、該コイルユニット内の複数個の前記フォーカスコイルにそれぞれ電流を供給してそれぞれの駆動力の和によってフォーカスサーボを行い、かつ、前記駆動力の差によって可動部の重心回りにモーメントを発生させて対物レンズの傾き調整を同時に行うことを特徴とする光ピックアップの対物レンズ駆動装置

【請求項2】 光ディスクの傾きを検出し、光ディスクの傾き信号に基づき対物レンズの傾きを調整する光ピックアップの対物レンズ駆動装置において、少なくとも1つの、多極に着磁されているマグネットを含む磁気回路を1個、形成し、該磁気回路の磁気ギャップ内に、フォーカスコイル及びトラッキングコイルが装着されたコイルユニットを配置するとともに、該コイルユニット内の複数個の前記トラッキングコイルにそれぞれ電流を供給してそれぞれの駆動力の和によってトラッキングサーボを行い、かつ、前記駆動力の差によって可動部の重心回りにモーメントを発生させて対物レンズの傾き調整を同時に行うことを特徴とする光ピックアップの対物レンズ駆動装置

【請求項3】 光ディスクの傾きを検出し、光ディスクの傾き信号に基づき対物レンズの傾きを調整する光ピックアップの対物レンズ駆動装置において、少なくとも1つの、多極に着磁されているマグネットを含む磁気回路を2個、形成し、該磁気回路の磁気ギャップ内に、フォーカスコイル及びトラッキングコイルが装着されたコイルユニットを配置するとともに、該コイルユニット内の複数個の前記フォーカスコイルにそれぞれ電流を供給してそれぞれの駆動力の和によってフォーカスサーボを行い、かつ、前記駆動力の差によって可動部の重心回りにモーメントを発生させて対物レンズの傾き調整を同時に行うことを特徴とする光

ピックアップの対物レンズ駆動装置

【請求項4】 光ディスクの傾きを検出し、光ディスクの傾き信号に基づき対物レンズの傾きを調整する光ピックアップの対物レンズ駆動装置において、少なくとも1つの、多極に着磁されているマグネットを含む磁気回路を2個、形成し、該磁気回路の磁気ギャップ内に、フォーカスコイル及びトラッキングコイルが装着されたコイルユニットを配置するとともに、該コイルユニット内の複数個の前記トラッキングコイルにそれぞれ電流を供給してそれぞれの駆動力の和によってトラッキングサーボを行い、かつ、前記駆動力の差によって可動部の重心回りにモーメントを発生させて対物レンズの傾き調整を同時に行うことの特徴とする光ピックアップの対物レンズ駆動装置

【請求項5】 マグネットが2極に着磁されている請求項1乃至請求項4のいずれかに記載の光ピックアップの対物レンズ駆動装置

【請求項6】 マグネットが4極に着磁されている請求項1乃至請求項4のいずれかに記載の光ピックアップの対物レンズ駆動装置

【請求項7】 マグネットが3極に着磁されている請求項1乃至請求項4のいずれかに記載の光ピックアップの対物レンズ駆動装置

【請求項8】 フォーカスコイルが偶数個、トラッキングコイルが1個であるとともに、マグネットがトラッキング方向に2極に着磁されている請求項1又は請求項3の光ピックアップの対物レンズ駆動装置

【請求項9】 フォーカスコイルが1個、トラッキングコイルが偶数個であるとともに、マグネットがフォーカス方向に2極に着磁されている請求項2又は請求項4の光ピックアップの対物レンズ駆動装置

【請求項10】 フォーカスコイルが2個、トラッキングコイルが2個であるとともに、マグネットが、トラッキング方向に2極に着磁されたものがフォーカス方向上下2段に配列されて4極に着磁されている請求項1乃至請求項4のいずれかに記載の光ピックアップの対物レンズ駆動装置

【請求項11】 フォーカスコイルが4個、トラッキングコイルが2個であるとともに、マグネットが1極を正面形状I字形とし、正面形状四辺形の2個の他極を1極の空間に挿入して全体として正面形状四辺形として3極に着磁されて

いる請求項1、請求項3のいずれかに記載の光ピックアップの対物レンズ駆動装置

【請求項12】 フォーカスコイルが2個、トラッキングコイルが4個であるとともに、マグネットが1極を正面形状H字形とし、正面形状四辺形の2個の他極を1極の空間に挿入して全体として正面形状四辺形として3極に着磁されている請求項2、請求項4のいずれかに記載の光ピックアップの対物レンズ駆動装置

【請求項13】 フォーカスコイルが2個、トラッキングコイルが2個であるとともに、マグネットが1極を正面形状T字形とし、正面形状四辺形の2個の他極を1極の空間に挿入して全体として正面形状四辺形として3極に着磁されている請求項1、請求項3のいずれかに記載の光ピックアップの対物レンズ駆動装置

【請求項14】 コイルユニットは、フォーカスコイル、トラッキングコイルが個別に装着されたプリント基板が複数、積層されて形成されている請求項1乃至請求項13のいずれかに記載の光ピックアップの対物レンズ駆動装置

【請求項15】 コイルユニットは、フォーカスコイル及びトラッキングコイルが装着されたプリント基板が複数、積層されて形成されている請求項1乃至請求項13のいずれかに記載の光ピックアップの対物レンズ駆動装置

【請求項16】 光ディスクの傾きを検出し、光ディスクの傾き信号に基づき対物レンズの傾きを調整する光ピックアップの対物レンズ駆動装置において、少なくとも1つの、フォーカス方向に2極に着磁されているマグネットを含む磁気回路を2個、形成し、該磁気回路の磁気ギャップ内に、レンズホルダの側面に巻回されているフォーカスコイルと、トラッキング方向と平行する、レンズホルダの両側面に装着されているトラッキングコイルとを配置し、複数個の前記トラッキングコイルにそれぞれ電流を供給してそれぞれの駆動力の和によってトラッキングサーボを行い、かつ、前記駆動力の差によって可動部の重心回りにモーメントを発生させて対物レンズの傾き調整を同時に行うことを特徴とする光ピックアップの対物レンズ駆動装置

【請求項17】 トラッキングコイルがフォーカスコイルに重着されている

請求項16の光ピックアップの対物レンズ駆動装置

【請求項18】 トランクギングコイルがレンズホルダの側面に突設されたコイル巻き枠に巻回されている請求項16の光ピックアップの対物レンズ駆動装置

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明が属する技術分野】

この発明は、ディスク上の記録媒体に光スポットを投射して光学的に情報を読み取ることができる光ディスク装置を構成する光ピックアップの対物レンズ駆動装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

光ディスク装置を構成する光ピックアップは、一般に、対物レンズを備えた対物レンズ駆動装置と、対物レンズに光の送受を行う光学系とから構成され、光学系ブロックの取付台上に対物レンズ駆動装置を配置した構造となっている。対物レンズ駆動装置は、対物レンズ、フォーカスコイル、トランクギングコイルを備えた可動部と磁気回路を備えた固定部とから構成され、可動部は、一部分が粘弾性材などの弾性のあるダンパ材で包囲・保持されている4本のワイヤで固定部より支持されている。

【0003】

対物レンズをフォーカス方向、トランクギング方向に駆動させるだけでなく、ディスク上に結像されたスポットのコマ収差、非点収差を補正する対物レンズ駆動装置としては、特開平9-231595に記載のものが知られている。この従来技術は、図18、19、20に示すように、レンズホルダ101の、光ディスク対向面上に、対物レンズ103の光ディスク半径方向又は接線方向に、少なくとも一対の光センサ301、302を備えると共に、レンズホルダ101の光ディスク半径方向の一の側面又は両側面に、傾き補正を行うためのコイル105を備え、レンズホルダ101の側面に對向するヨーク113、114に傾き補正を行うためにコイル105の配置に対応させて一対の逆極のマグネット部材106、107を備え、光センサ301、302の出力に基づき光ディスク100との傾

き検出を行い、この傾き検出角度と、コリメータ光軸と対物レンズ光軸とのズレの算出値に基づき、傾き補正を行うためのコイル105を電流駆動し、逆極のマグネット部材106、107との電磁相互作用によりレンズホルダ101の側面を駆動し、傾き自在に、サーボ制御することを特徴とするものである。

【0004】

一対の光センサ301、302は、レンズホルダ101の対物レンズ103の両側に取り付けられていて、図19に示すように、光ヘッドから射出し、光ディスク溝によって回折した、±1次光201、202を受光する。光センサ301、302からの電気信号は、図21に示すように、増幅器407、408で増幅されて、差動増幅器403に差動入力する。差動増幅器403の出力から光ディスク100とレンズホルダ101との傾きを算出する。

【0005】

図21に示すように、この傾き角度と、対物レンズ光軸とコリメータ光軸のズレから、好ましくはROM(読み出し専用メモリ)に設定されたプリセット部404により、レンズ最適傾きを求め、両者の演算結果をもとに、サーボを印加するための、位相補償回路405と駆動増幅器406とを介して、傾き補正コイル105を駆動する。

【0006】

レンズホルダ101は、その平面には、ヨーク部材109を通すスリット102が2個設けられ、中心には、対物レンズ103が装着されているとともに、対向する一対の側面には、トラッキング駆動のための角形偏平コイル104がそれぞれ2個ずつ計4個設けている。また、光ディスク半径方向(R)の対向する側面には、傾き補正を行うコイル105として、角形偏平コイルが一対設けているとともに、傾き補正を行うコイル105の上下に銅箔部分115、116を介して支持された、不図示のプリント基板が張り付けられている。

【0007】

アクチュエータベース108には、ヨーク部分109、110が突設され、マグネット111、112を介して、フォーカス方向とトラッキング方向の駆動用の略閉磁路を構成している。また、アクチュエータベース108の両側面には、

平面形状がコの字形状とされた、レンズホルダ傾き調整駆動用のサイドヨーク113、114が設けられている。そして、サイドヨーク113、114には、傾き補正を行うコイル105の上下の辺に対応して、互いに逆極の長尺のマグネット106及び107が設けられている。

【0008】

また、アクチュエータベース108には、角形のプリント基板117、118が、同様にして、銅箔部分119、120を介して張り付けられる。そして、りん青銅のバネワイヤ121を、このバネワイヤ121の両端に配置されたプリント基板で固定して4本中継し、レンズホルダ101を弾性支持している(バネワイヤ121の固定については図20の平面図参照)。

【0009】

なお、図18において、Fは対物レンズアクチュエータの移動系のフォーカス軸、Rはトラッキング軸、Tは光ディスク接線軸を示す。

【0010】

次に、図19を参照して、従来技術におけるレンズホルダ101の傾き駆動を説明すると、レンズホルダ101の光ディスク半径方向の両側面に設けられた、左右の傾き補正を行うコイル105の電流方向を同一にし、傾き補正を行うコイル105の上下の辺に対応して設けられた、左右のマグネット106及び107の磁界方向を左右対称としたとき、両者のコイルの電磁駆動は、フレミングの左手の法則により、左右で電磁駆動力の方向が異なる(図中矢印F、F' 参照)。これによって、レンズホルダ101の、重心もしくは支持中心は、ほぼ同一点であるが、この点を中心に回転し、光ディスク100に対して傾き補正が可能となる。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、この従来技術には、対物レンズの傾きを補正するために、トラッキングサーボ及びフォーカスサーボ用のコイルとマグネットとは別個に、新たに傾き補正を行うコイル105及びマグネット106、107を設置しなければならないため、コストアップになっているという課題があった。また、この従来

技術には、対物レンズ103を保持するレンズホルダ101の光ディスク100の半径方向の側面に傾き補正を行うコイル105及びマグネット106、107を配置しなければならないため、対物レンズ駆動装置の横幅及び重量が大きくなってしまうという課題があった。

【0012】

この発明は、このような従来技術の課題を解決する目的でなされたものである。

【0013】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するための手段を、実施の一形態に対応する図1を用いて以下、説明する。この発明は、光ディスクの傾きを検出し、光ディスクの傾き信号に基づき対物レンズの傾きを調整する光ピックアップの対物レンズ駆動装置において、少なくとも1つの、多極に着磁されているマグネット5を含む磁気回路を1個、形成し、該磁気回路の磁気ギャップ5g内に、フォーカスコイル3f1、3fr及びトラッキングコイル3tが装着されたコイルユニット3を配置するとともに、コイルユニット3内の複数個のフォーカスコイル3f1、3frにそれぞれ電流を供給してそれぞれの駆動力の和によってフォーカスサーボを行い、かつ、前記駆動力の差によって可動部の重心回りにモーメントを発生させて対物レンズ2の傾き調整を同時に行うことの特徴とするものである。

【0014】

このように構成されたものにおいては、複数個のフォーカスコイル3f1、3frにより、フォーカスサーボのみならず、対物レンズ2の傾き調整を行うことができる。

【0015】

【発明の実施の形態】

図1は、この発明の実施の一形態を示す斜視図である。図1において、1はレンズホルダ、2は対物レンズ、3はコイルユニット、5はマグネットである。

【0016】

レンズホルダ1は、曲げ弾性率の高い軽金属、例えばマグネシウム合金、又は

カーボン繊維入りの樹脂から形成されている。かかる材料の使用によって、レンズホルダ1自体は、曲げ弾性率が高くなつて、高次共振周波数が高くなる。これにより、光ディスク装置の高速化に対応できる。

【0017】

レンズホルダ1には、トラッキング方向Tに切欠き部1aが2個、形成されている。また、対物レンズ2を保持する対物レンズ取付部1bは、厚さが均一に形成されている。

【0018】

切欠き部1aは、その表面に補強用の絶縁保護膜（図示せず）が形成されている。これは、レンズホルダ1に使用される曲げ弾性率の高い軽金属、例えばマグネシウム合金、又はカーボン繊維入りの樹脂は、導電率が高いので、切欠き部1aに装着されるコイルユニット3の絶縁性を確保するためである。なお、レンズホルダ1の切欠き部1aの表面に補強用の絶縁保護膜が形成されていないときは、切欠き部1aに装着されるコイルユニット3の部分に補強用の絶縁保護膜（図示せず）を形成して、コイルユニット3の絶縁性を確保する。

【0019】

コイルユニット3は、1個のトラッキングコイル3t及び4個のフォーカスコイルが形成されたプリント基板3pが所要数、積層されて形成されている。1個のトラッキングコイル3tは、プリント基板3pの中心に配置され、4個のフォーカスコイル3f1、3frは、対物レンズ2を保持するレンズホルダ1を含む可動部の対物レンズ光軸方向の重心位置を境にして左右に、すなわち、1個のトラッキングコイル3tの左右に上下2段に配置されている。なお、フォーカスコイル3f1、3frは、それぞれ、1個で構成してもよい。左右のフォーカスコイル3f1、3frには、各別に電流が供給されるため、両者は、直列接続ではなく、独立した系統になっている。

【0020】

以上は、プリント基板3pにフォーカスコイル3f1、3fr及びトラッキングコイル3tを形成した場合であるが、2枚のプリント基板に個別にフォーカスコイル3f1、3frとトラッキングコイル3tを形成してもよい。この場合で

も、プリント基板当り、フォーカスコイルは偶数個、トラッキングコイルは1個である。

【0021】

コイルユニット3は、切欠き部1aに挿入、接着されてレンズホルダ1に固定されている。コイルユニット3のトラッキング方向T両端には6個のV溝3vが形成され、V溝3vに6本の導電性弾性体4の一端が半田3hにより固定されている。リード線である導電性弾性体4は、フォーカスコイル駆動用に2本×2の4本、トラッキングコイル駆動用に2本、合計6本になっている。

【0022】

なお、可動部であるレンズホルダ1を弾性支持するには、導電性弾性体4は4本で十分であるので、導電性弾性体4を4本で構成する場合には、いずれかのコイルには、図示しないリード線を接続する。

【0023】

マグネット5は、トラッキング方向TにN極とS極の境界線5bにより2極に着磁されていて、ヨークベース6上のヨーク7に接着されている。図2に示すように、2個のマグネット5の対向によって磁気ギャップ5gが形成されて、磁気ギャップ5gのトラッキング方向Tにおいて、磁力線Bの方向が逆になっている。

【0024】

マグネット5の幅Wは、導電性弾性体4によって移動可能に片持ち式に支持されている可動部の可動中立位置、すなわち、フォーカス方向Fの自重位置において、図3に示すように、コイルユニット3を磁気ギャップ5gに配置したとき、左側上下2段のフォーカスコイル3f1、右側上下2段のフォーカスコイル3frのフォーカス方向Fと平行な垂直辺a、cの左右外側の垂直辺a、cが、磁気ギャップ5g内（対向するマグネット5の幅W以内の空隙を指す）に配置されるように、定められている。また、マグネット5の高さHは、図3に示すように、上段のフォーカスコイル3f1、3frのフォーカス方向Fと垂直な水平辺b、dの下辺bと下段のフォーカスコイル3f1、3frのフォーカス方向Fと垂直な水平辺b、dの上辺dが、及びトラッキングコイル3tのフォーカス方向Fと

垂直な水平辺B、Dが、磁気ギャップ5g内（対向するマグネット5の高さH以内の空隙を指す）に配置されるように、定められている。

【0025】

マグネット5のN極とS極の境界線5bは、図3に示すように、トラッキングコイル3tのフォーカス方向Fと平行な垂直辺Aと垂直辺Cの中心に、及び左側のフォーカスコイル3f1のフォーカス方向Fと平行な垂直辺a、cの右辺aと右側のフォーカスコイル3frのフォーカス方向Fと平行な垂直辺a、cの左辺cの中心に、位置している。マグネット5の中心は、コイルユニット3の中心と略一致している。

【0026】

コイルユニット3は、磁気ギャップ5gに配置され、導電性弾性体4の他端はワイヤベース8を通ってベース基板9に半田により固定されている。これにより、コイルユニット3に装着されたフォーカスコイル3f1、3fr、トラッキングコイル3tを、磁気ギャップ5g内に配置しているとともに、対物レンズ2を保持するレンズホルダ1を含む可動部を、マグネット5、ヨークベース6、ヨーク7、ワイヤベース8、ベース基板9により構成されている固定部に対して、移動可能に片持ち式に支持している。

【0027】

光ディスクの傾き検出は、傾き検出センサを別途、用意するか、又は光ピックアップの再生信号を利用して行う。

【0028】

傾き検出センサ又は光ピックアップの再生信号を利用して得られたチルトエラー信号とフォーカスエラー信号は、図4に示す制御回路部に入力され、図3に示すフォーカスコイル3f1と3frに通電するフォーカスエラー及びチルトエラーを同時に補正する最適な左右の電流I1とIrを演算して制御回路部から出力される。制御対象である対物レンズ駆動装置は、左右の電流I1とIrにより発生する図5(A)に示す左右の駆動力F1とFrの和でフォーカス方向Fに移動する力によってフォーカスサーボを行うとともに、左右の駆動力F1とFrの差で重心G回りに発生するモーメントM=F1×d-Fr×dによってチルトサーボ

を行う。dは、レンズホルダ1の重心Gとフォーカスコイル3f1、3frとの離隔距離である。

【0029】

図5(B)は、図5(A)と異なり、FrがF1と反対の向きに発生している場合の図で、このとき、フォーカス方向Fに移動しようとする力は、F1+(-Fr)であり、チルトはF1×d-(-Fr×d)となる。いずれにしても、(F1+Fr)の関数でフォーカスサーボを行い、(F1-Fr)の関数でチルトサーボを行っている。

【0030】

左右のフォーカスコイル3f1、3frは、フォーカスサーボのみならず、対物レンズ2の傾き調整を行うことができる。それゆえ、対物レンズ2の傾きを調整するためのコイルとマグネットは、不要である。したがって、部品点数が少なく、安価に対物レンズ2の傾き調整ができ、また、対物レンズ駆動装置全体を小型にすることができる。

【0031】

なお、トラッキングコイル3tに通電すれば、図3におけるトラッキングコイル3tのフォーカス方向Fと平行な垂直辺A、Cに流れる電流(矢印で図示)によってトラッキング方向Tに同一方向の駆動力が生じ、対物レンズ2を、記録媒体の偏心に対応し、トラッキング方向Tに移動することができる。

【0032】

コイルユニット3を、レンズホルダ1の切欠き部1aに挿入、接着することによって、磁気ギャップ5gは1個で足りる。したがって、これによっても、部品点数が少なく、安価に対物レンズ2の傾き調整ができ、また、対物レンズ駆動装置全体を小型にすることができる。

【0033】

以上は、左右のフォーカスコイル3f1、3frによって、フォーカスサーボのみならず、対物レンズ2の傾き調整を行っているが、図6、7に示すように、コイルユニット3は、1個のフォーカスコイル3f及び4個のトラッキングコイルが形成されたプリント基板3pが所要数、積層されて形成されているとともに

、1個のフォーカスコイル3 fをプリント基板3 pの中心に配置し、4個のトラッキングコイル3 t u、3 t dを対物レンズ2を保持するレンズホルダ1を含む可動部の対物レンズ光軸方向の重心位置を境にして上下に、すなわち、フォーカスコイル3 fの上下に左右1列に配置し、マグネット5をフォーカス方向FにN極とS極の境界線5 bにより2極に着磁しても、同様の効果が得られる。

【0034】

なお、トラッキングコイル3 t u、3 t dは、それぞれ、1個で構成してもよい。上下のトラッキングコイル3 t u、3 t dには、各別に電流が供給されるため、両者は、直列接続ではなく、独立した系統になっている。

【0035】

以上は、プリント基板3 pにフォーカスコイル3 f及びトラッキングコイル3 t u、3 t dを形成した場合であるが、2枚のプリント基板に個別にフォーカスコイル3 fとトラッキングコイル3 t u、3 t dを形成してもよい。この場合でも、プリント基板当り、フォーカスコイルは1個、トラッキングコイルは偶数個である。

【0036】

マグネット5の幅Wは、導電性弾性体4によって移動可能に片持ち式に支持されている可動部の可動中立位置、すなわち、フォーカス方向Fの自重位置において、図8に示すように、コイルユニット3を磁気ギャップ5 gに配置したとき、上段左右2個のトラッキングコイル3 t u、下段左右2個のトラッキングコイル3 t dのフォーカス方向Fと平行な垂直辺A、Cの左右内側の垂直辺A、Cが、磁気ギャップ5 g内（対向するマグネット5の幅W以内の空隙を指す）に配置されるように、定められている。また、マグネット5の高さHは、図8に示すように、プリント基板3 pの中心に配置された1個のフォーカスコイル3 fのフォーカス方向Fと垂直な水平辺b、dが、及び上段のトラッキングコイル3 t uのフォーカス方向Fと垂直な水平辺B、Dの上辺Dと下段のトラッキングコイル3 t dのフォーカス方向Fと垂直な水平辺B、Dの下辺Bが、磁気ギャップ5 g内（対向するマグネット5の高さH以内の空隙を指す）に配置されるように、定められている。

【0037】

マグネット5のN極とS極の境界線5bは、図8に示すように、フォーカスコイル3fのフォーカス方向Fと垂直な水平辺b、dの下辺bと上辺dの中心に、及び上段のトラッキングコイル3tuのフォーカス方向Fと垂直な水平辺B、Dの下辺Bと下段のトラッキングコイル3tdのフォーカス方向Fと垂直な水平辺B、Dの上辺Dの中心に、位置している。マグネット5の中心は、コイルユニット3の中心と略一致している。

【0038】

傾き検出センサ又は光ピックアップの再生信号を利用して得られたチルトエラー信号とトラッキングエラー信号は、図4と同様の制御回路部に入力され、図8に示すトラッキングコイル3tuと3tdに通電するトラッキングエラー及びチルトエラーを同時に補正する最適な上下の電流IuとIdを演算して制御回路部から出力される。制御対象である対物レンズ駆動装置は、上下の電流IuとIdにより発生する、図示しないトラッキング方向Tの上下の駆動力の和でトラッキング方向Tに移動する力によってトラッキングサーボを行うとともに、前記トラッキング方向Tの上下の駆動力の差で重心回りに発生するモーメントによってチルトサーボを行う。

【0039】

なお、フォーカスコイル3fに通電すれば、図8におけるフォーカスコイル3fのフォーカス方向Fと垂直な水平辺b、dに流れる電流（矢印で図示）によってフォーカス方向Fに同一方向の駆動力が生じ、対物レンズ2を、記録媒体の面振れに対応し、フォーカス方向Fに移動することができる。

【0040】

以上は、いずれも、マグネット5は、フォーカス方向Fまたはトラッキング方向Tに2極に着磁されているものであるが、図9に示すように、トラッキング方向に2極に着磁されたものがフォーカス方向上下2段に配列されて4極に着磁されているものを使用してもよい。この場合、図9に示すように、2個のトラッキングコイル3tu、3tdを、上下に、すなわちマグネット5の第1象限と第2象限に及び第3象限と第4象限に、配置し、両コイル3tu、3tdに逆向きの

電流を流して、上下の駆動力 F_u と F_d の和でトラッキング方向 T に移動する力によってトラッキングサーボを行う。また、図10に示すように、2個のフォーカスコイル $3f_1$ 、 $3f_r$ を、左右に、すなわちマグネット5の第1象限と第4象限に及び第2象限と第3象限に、配置し、両コイル $3f_1$ 、 $3f_r$ に制御回路部から出力されるフォーカスエラー及びチルトエラーを同時に補正する最適な左右の電流 I_1 と I_r を流して、左右の駆動力 F_1 と F_r の和でフォーカス方向 F に移動する力によってフォーカスサーボを行うとともに、左右の駆動力 F_1 と F_r の差で重心G回りに発生するモーメントによってチルトサーボを行う。

【0041】

また、図示しないが、マグネット5の第1象限と第2象限に及び第3象限と第4象限に配置された2個の上下のトラッキングコイル $3t_u$ 、 $3t_d$ に制御回路部から出力されるトラッキングエラー及びチルトエラーを同時に補正する上下の最適な電流 I_u と I_d を流して、上下の駆動力 F_u と F_d の和でトラッキング方向 T に移動する力によってトラッキングサーボを行うとともに、上下の駆動力 F_u と F_d の差で重心G回りに発生するモーメントによってチルトサーボを行う。

【0042】

マグネット5が4極着磁であると、2極着磁に比べて、コイルの数が5個から4個と減少するので、コイルを節約できる。また、2極着磁の場合、コイルの駆動力を発生する部分に対向する部分は、磁気ギャップ5g外に配置しなければないが、(図3の $3f_1$ 、 $3f_r$ のb辺、d辺、図8の $3t_u$ 、 $3t_d$ のA辺、C辺)、4極着磁の場合、磁気ギャップ5g外に配置しなければならないことはないので、コイル配置は容易である。また、コイルを磁気ギャップ5g内に配置すると、対向する2辺は常に駆動力の発生に寄与するので、コイルの利用率は向上する。

【0043】

以上において、マグネット5は、2極または4極着磁の場合であるが、図11に示すように、1極(例えばS極)を正面形状I字形とし、正面形状四辺形の2個の他極(例えばN極)を1極の空間に挿入して全体として正面形状四辺形として3極に着磁されているものを使用してもよい。この場合、図11に示すように

、2個のトラッキングコイル $3t_u$ 、 $3t_d$ を、左右に、すなわちI字形のウエブ部とN極に配置し、両コイル $3t_u$ 、 $3t_d$ に逆向きの電流を流して、上下の駆動力 F_u と F_d の和でトラッキング方向Tに移動する力によってトラッキングサーボを行う。また、図11に示すように、4個のフォーカスコイル $3f_1$ 、 $3f_r$ を、左右上下に、すなわちI字形のフランジ部上下とN極に配置し、左右の両コイル $3f_1$ 、 $3f_r$ に制御回路部から出力されるフォーカスエラー及びチルトエラーを同時に補正する最適な左右の電流 I_1 と I_r を流して、左右の駆動力 F_1 と F_r の和でフォーカス方向Fに移動する力によってフォーカスサーボを行うとともに、左右の駆動力 F_1 と F_r の差で重心G回りに発生するモーメントによってチルトサーボを行う。

【0044】

マグネット5を3極着磁で構成するとき、図12に示すように、1極（例えばS極）を正面形状H字形とし、正面形状四辺形の2個の他極（例えばN極）を1極の空間に挿入して全体として正面形状四辺形としてもよい。この場合、図12に示すように、2個のフォーカスコイル $3f_u$ 、 $3f_d$ を、上下に、すなわちH字形のウエブ部とN極に配置し、両コイル $3f_u$ 、 $3f_d$ に逆向きの電流を流して、上下の駆動力 F_u と F_d の和でフォーカス方向Fに移動する力によってフォーカスサーボを行う。また、図12に示すように、H字形のフランジ部左右とN極に配置された4個のトラッキングコイル $3t_u$ 、 $3t_d$ に制御回路部から出力されるトラッキングエラー及びチルトエラーを同時に補正する上下の最適な電流 I_u と I_d を流して、上下の駆動力 F_u と F_d の和でトラッキング方向Tに移動する力によってトラッキングサーボを行うとともに、上下の駆動力 F_u と F_d の差で重心G回りに発生するモーメントによってチルトサーボを行う。

【0045】

以上は、チルトサーボを、4個のフォーカスコイル $3f$ またはトラッキングコイル $3t$ を使用して行うものであるが、2個のフォーカスコイル $3f$ を使用して行う場合には、図13に示すように、1極（例えばS極）を正面形状T字形とし、正面形状四辺形の2個の他極（例えばN極）を1極の空間に挿入して全体として正面形状四辺形として3極に着磁されているものを使用する。この場合、2個

のトラッキングコイル3t1、3trは、中央部に、すなわちT字形の垂直部とN極に、2個のフォーカスコイル3f1、3frは、左右部に、すなわちT字形の水平部とN極に配置する。この場合、左右の両コイル3f1、3frに制御回路部から出力されるフォーカスエラー及びチルトエラーを同時に補正する最適な左右の電流I1とIrを流して、左右の駆動力F1とFrの和でフォーカス方向Fに移動する力によってフォーカスサーボを行うとともに、左右の駆動力F1とFrの差で重心G回りに発生するモーメントによってチルトサーボを行う。

【0046】

3極着磁の場合、2極着磁の場合に比べて、4極着磁の場合と同様に、コイル配置は容易となり、コイルの利用率は向上する。

【0047】

コイルユニットは、3極着磁、4極着磁の場合でも、2極着磁と同様に、フォーカスコイル3f、トラッキングコイル3tが個別に装着されたプリント基板が複数、積層されて形成されている。また、フォーカスコイル3f及びトラッキングコイル3tが装着されたプリント基板が複数、積層されて形成されていてよい。

【0048】

以上は、レンズホルダ1の中央に切欠き部1aが形成され、ここに、コイルユニット3が挿入、接着されているとともに、磁気ギャップ5gが1個形成されている場合であるが、図14に示すように、レンズホルダ1には、その平面に、マグネット5、ヨーク7を通すスリット11が2個、穿設され、その中心に、対物レンズ2が装着され、トラッキング方向Tに直交する、一対の側面に、導電性弾性体4の一端が固定される支持片12が上下に2個、突設されているとともに、トラッキング方向Tに平行する、一対の側面にコイルユニット3が接着、固定されているとともに、磁気ギャップ5gを2個、形成し、対物レンズ2の傾き調整、すなわちチルトサーボを、フォーカスコイル3fまたはトラッキングコイル3tを使用して行っても、同様の効果が得られる。

【0049】

図14においては、マグネット5はフォーカス方向Fに2極に着磁されている

が、この場合、マグネット5とフォーカスコイル3 f、トラッキングコイル3 tの配置は図8に示すようになる。また、マグネット5がトラッキング方向Tに2極に着磁されている場合は、図3、マグネット5が4極に着磁されている場合は、図9、10、マグネット5が3極に着磁されている場合は、図11、12、13に示すように、マグネット5とフォーカスコイル3 f、トラッキングコイル3 tを配置する。

【0050】

磁気ギャップ5 gが2個形成されている場合でも、コイルユニット3は、フォーカスコイル3 f、トラッキングコイル3 tが個別に装着されたプリント基板を複数、積層して、またはフォーカスコイル及びトラッキングコイルが装着されたプリント基板を複数、積層して、形成されている。

【0051】

以上は、コイルユニット3を使用したものであるが、または、図15に示すように、レンズホルダ1の側面に巻回されているフォーカスコイル30 fと、トラッキング方向Tと平行する、レンズホルダ1の両側面に装着されているトラッキングコイル30 tとを2個の磁気ギャップ5 gに配置し、対物レンズ2の傾き調整、すなわちチルトサーボを、フォーカスコイル3 fを使用して行っても、同様の効果が得られる。

【0052】

フォーカスコイル30 fは、レンズホルダ1を巻枠とする、巻線コイルで、プリント基板にパターン形成されたものに比べて、製作は容易である。

【0053】

トラッキングコイル30 tは、フォーカスコイル30 fに重着されている空心コイルである。又は、プリント基板にパターン形成されたものでもよい。なお、トラッキングコイル30 tは、図16に示すように、フォーカスコイル30 fを挟む形で、トラッキング方向Tと平行する、レンズホルダ1の側面にコイル巻枠13を突設し、コイル巻枠13に巻回して形成された巻線コイルでもよい。

【0054】

マグネット5は、フォーカス方向FにN極とS極の境界線5 bにより2極に着

磁されていて、ヨークベース6上のヨーク7に接着されている。

【0055】

マグネット5の幅Wは、導電性弾性体4によって移動可能に片持ち式に支持されている可動部の可動中立位置、すなわち、フォーカス方向Fの自重位置において、図17に示すように、レンズホルダ1を磁気ギャップ5gに配置したとき、上段左右2個のトラッキングコイル30tu、下段左右2個のトラッキングコイル30tdのフォーカス方向Fと平行な垂直辺A、Cの左右内側の垂直辺A、Cが、磁気ギャップ5g内（対向するマグネット5の幅W以内の空隙を指す）に配置されるように、定められている。また、マグネット5の高さHは、図17に示すように、上段のトラッキングコイル30tuのフォーカス方向Fと垂直な水平辺B、Dの上辺Dと下段のトラッキングコイル30tdのフォーカス方向Fと垂直な水平辺B、Dの下辺Bが、磁気ギャップ5g内（対向するマグネット5の高さH以内の空隙を指す）に配置されるように、定められている。

【0056】

マグネット5のN極とS極の境界線5bは、図17に示すように、上段左右2個のトラッキングコイル30tuのフォーカス方向Fと垂直な平行辺B、Dのうち下辺Bと、下段左右2個のトラッキングコイル30tdのフォーカス方向Fと垂直な平行辺B、Dのうち上辺Dとの中心に、位置している。マグネット5の中心は、レンズホルダ1の中心と略一致している。

【0057】

フォーカスコイル30fは、N極とS極の境界線5bを境にして、上下に配置されている。上下のフォーカスコイル30fは、直列に接続され、電流の向きは逆である。なお、2個の磁気ギャップ5gにおける磁力線Bの方向は、逆になっている。

【0058】

なお、図15において、トラッキングコイル30tの全辺がトラッキング方向Tと平行する、レンズホルダ1の一側面に装着されているが、これに限定されるものではなく、磁気ギャップ5g内に配置されて駆動力を発生する辺、例えば、トラッキングコイル30tu、tdに電流を流すと、トラッキング方向Tに同じ

向きの駆動力が生じるトラッキングコイル30t_u、t_dのフォーカス方向Fと平行な垂直辺A、C（図17参照）がレンズホルダ1の一側面に装着されている場合でもよい。

【0059】

レンズホルダ1は、2個の磁気ギャップ5gに配置され、導電性弾性体4の他端は、ワイヤベース8を通ってベース基板9に半田により固定されている。これにより、レンズホルダ1に装着されたフォーカスコイル30f、トラッキングコイル30tを、磁気ギャップ5g内に配置しているとともに、対物レンズ2を保持するレンズホルダ1を含む可動部を、マグネット5、ヨークベース6、ヨーク7、ワイヤベース8、ベース基板9により構成されている固定部に対して、移動可能に片持ち式に支持している。

【0060】

図15において、フォーカスコイル30fに電流を流すと、磁気ギャップ5g内を流れる電流によって、フォーカスコイル30fにフォーカス方向Fに駆動力が生じる。

【0061】

図17において、4個の上下のトラッキングコイル3t_u、3t_dに制御回路部から出力されるトラッキングエラー及びチルトエラーを同時に補正する上下の最適な電流I_uとI_dを流して、上下の駆動力F_uとF_dの和でトラッキング方向Tに移動する力によってトラッキングサーボを行うとともに、上下の駆動力F_uとF_dの差で重心G回りに発生するモーメントによってチルトサーボを行う。

【0062】

以上において、磁気ギャップ5gは、3極着磁、4極着磁の場合を含め、図1、2、6、7、14、15に示すように、ヨークベース6上のヨーク7に接着されている、2個のマグネット5の対向によって形成されているが、マグネット5を1個で構成して、マグネット5とヨーク7の対向によって形成してもよい。更には、対向するヨーク7も省略して、N極からS極に至る空間を磁気ギャップ5gとしてもよい。

【0063】

【発明の効果】

以上説明してきたように、この発明は、光ディスクの傾きを検出し、光ディスクの傾き信号に基づき対物レンズの傾きを調整する光ピックアップの対物レンズ駆動装置において、少なくとも1つの、多極に着磁されているマグネットを含む磁気回路を1個、形成し、該磁気回路の磁気ギャップ内に、の同一の磁気ギャップ内に、フォーカスコイル及びトラッキングコイルが装着されたコイルユニットを配置するとともに、該コイルユニット内の複数個の前記フォーカスコイルにそれぞれ電流を供給してそれぞれの駆動力の和によってフォーカスサーボを行い、かつ、前記駆動力の差によって可動部の重心回りにモーメントを発生させて対物レンズの傾き調整を同時にを行うことを特徴とするものである。それゆえ、左右のフォーカスコイルにより、フォーカスサーボのみならず、対物レンズの傾き調整を行うことができ、対物レンズの傾きを調整するためのコイルとマグネットは、不要である。したがって、この発明によれば、対物レンズの傾き調整に伴うコストアップ及び大型化を回避することができるという効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

この発明の実施の一形態を示す分解斜視図である。

【図2】

この発明の実施の一形態におけるマグネットがトラッキング方向に2極に着磁されている磁気回路を示す平面図である。

【図3】

この発明の実施の一形態におけるフォーカス方向の自重位置においてのトラッキング方向に2極に着磁されているマグネットとフォーカスコイル・トラッキングコイルの位置関係を示す配置図である。

【図4】

この発明の実施の一形態におけるフォーカスサーボ、チルトサーボの回路構成を示すブロック図である。

【図5】

この発明の実施の一形態におけるフォーカスサーボ、チルトサーボの説明図で

、(A)は同じ向きの駆動力を生じる場合、(B)は逆向きの駆動力を生じる場合である。

【図6】

この発明の実施の他の形態を示す分解斜視図である。

【図7】

この発明の実施の他の形態におけるマグネットがフォーカス方向に2極に着磁されている磁気回路を示す側面図である。

【図8】

この発明の実施の他の形態におけるフォーカス方向の自重位置においてのフォーカス方向に2極に着磁されているマグネットとフォーカスコイル・トラッキングコイルの位置関係を示す配置図である。

【図9】

この発明の実施の他の形態におけるフォーカス方向の自重位置においての4極に着磁されているマグネットとトラッキングコイルの位置関係を示す配置図である。

【図10】

この発明の実施の他の形態におけるフォーカス方向の自重位置においての4極に着磁されているマグネットとフォーカスコイルの位置関係を示す配置図である

【図11】

この発明の実施の他の形態におけるフォーカス方向の自重位置においての3極に着磁されているマグネットとフォーカスコイル・トラッキングコイルの位置関係を示す配置図である。

【図12】

この発明の実施の他の形態におけるフォーカス方向の自重位置においての3極に着磁されているマグネットとフォーカスコイル・トラッキングコイルの位置関係を示す配置図である。

【図13】

この発明の実施の他の形態におけるフォーカス方向の自重位置においての3極

に着磁されているマグネットとフォーカスコイル・トラッキングコイルの位置関係を示す配置図である。

【図14】

この発明の実施の他の形態を示す分解斜視図である。

【図15】

この発明の実施の他の形態を示す分解斜視図である。

【図16】

この発明の実施の他の形態におけるレンズホルダとフォーカスコイル・トラッキングコイルの位置関係を示す配置図である。

【図17】

この発明の実施の他の形態におけるフォーカス方向の自重位置においてのフォーカス方向に2極に着磁されているマグネットとトラッキングコイルの位置関係を示す配置図である。

【図18】

従来技術の分解斜視図である。

【図19】

従来技術における傾き補正駆動を説明図である。

【図20】

従来技術のアクチュエータの平面図である。

【図21】

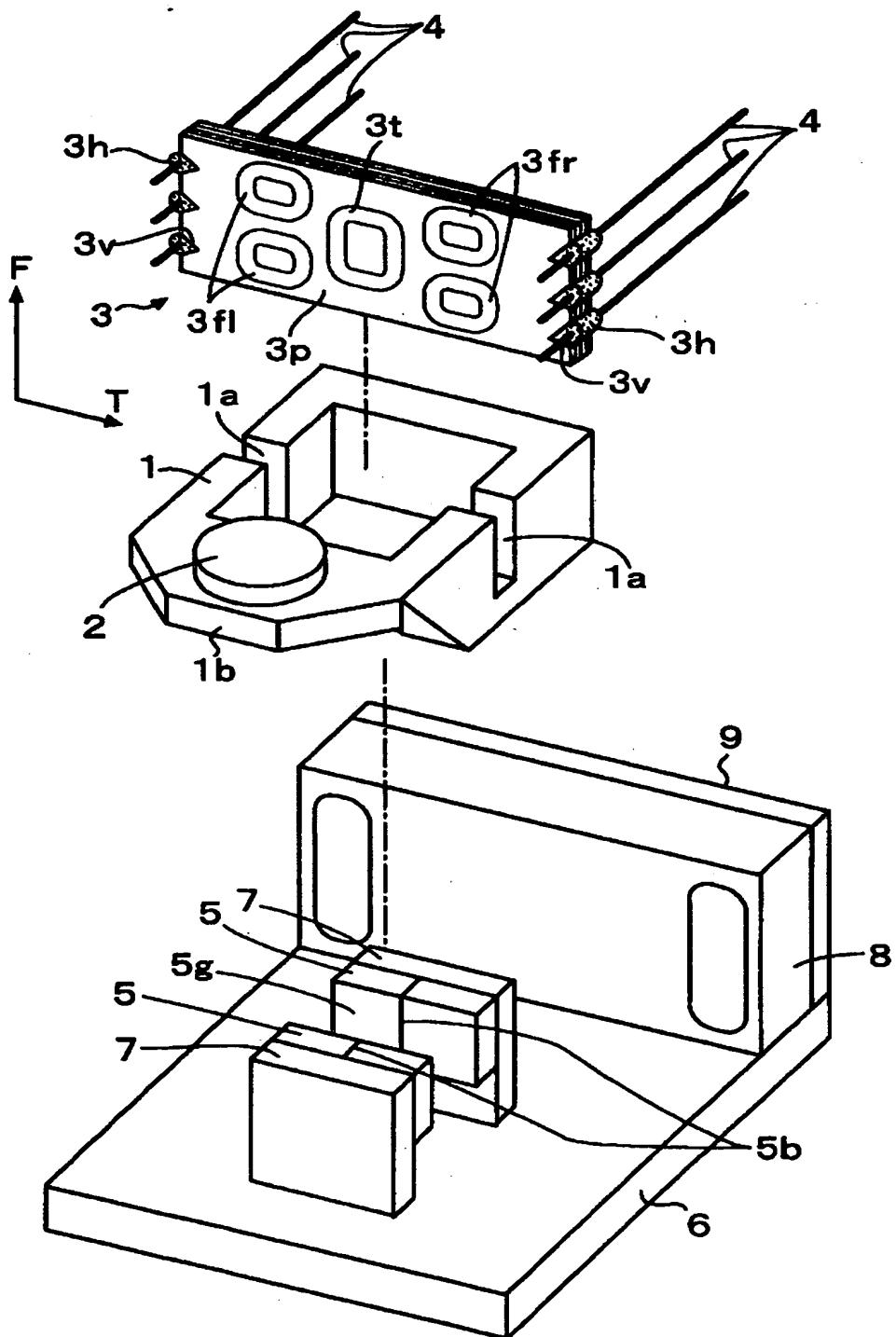
従来技術におけるチルトサーボを行う回路の構成を示すブロック図である。

【符号の説明】

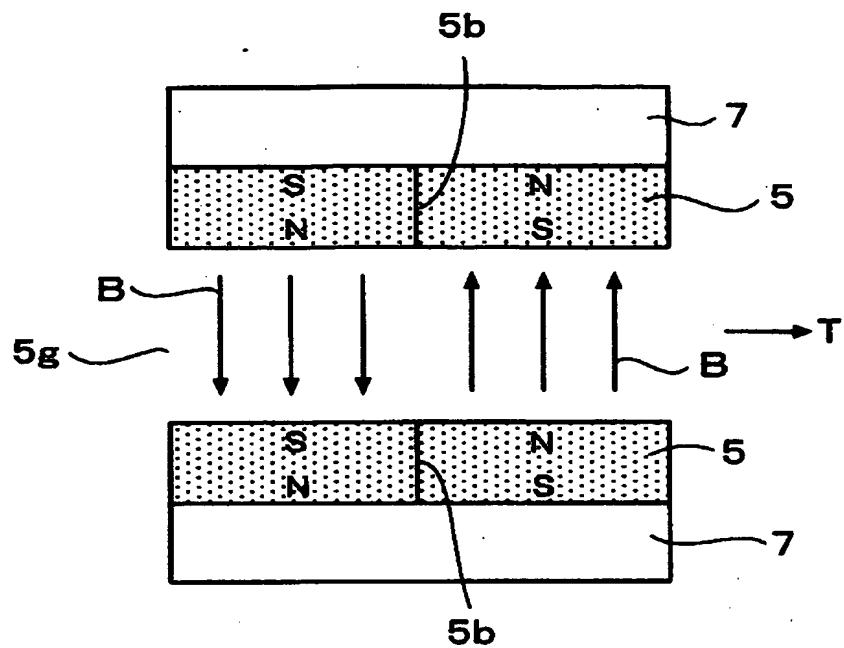
- 1 レンズホルダ
- 2 対物レンズ
- 3 コイルユニット
- 3 f 1 フォーカスコイル
- 3 f r フォーカスコイル
- 3 t トラッキングコイル
- 5 マグネット

【書類名】 図面

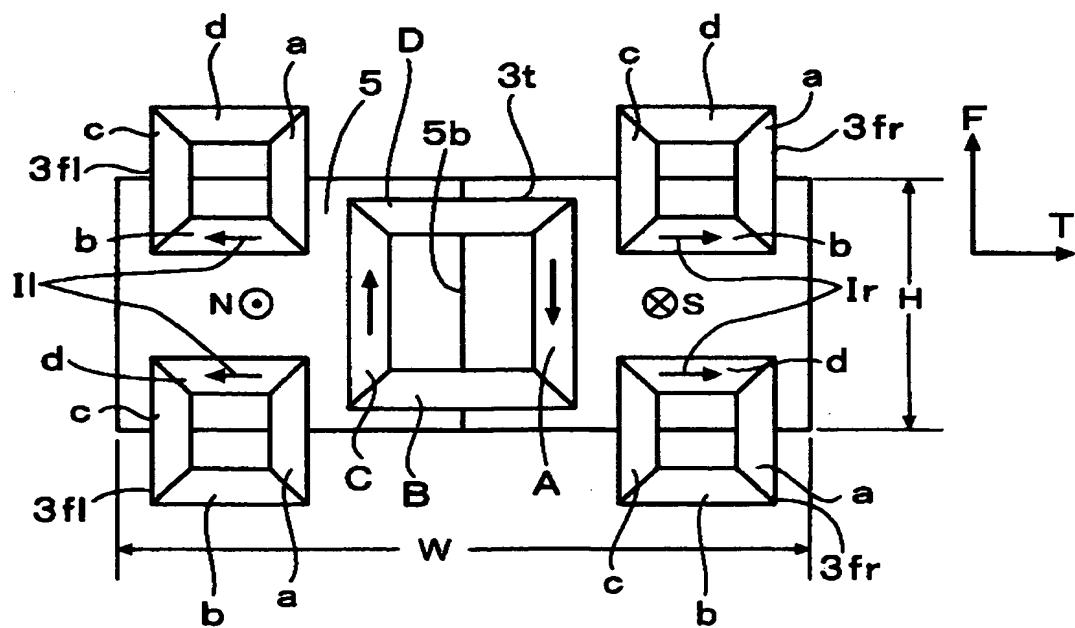
【図1】



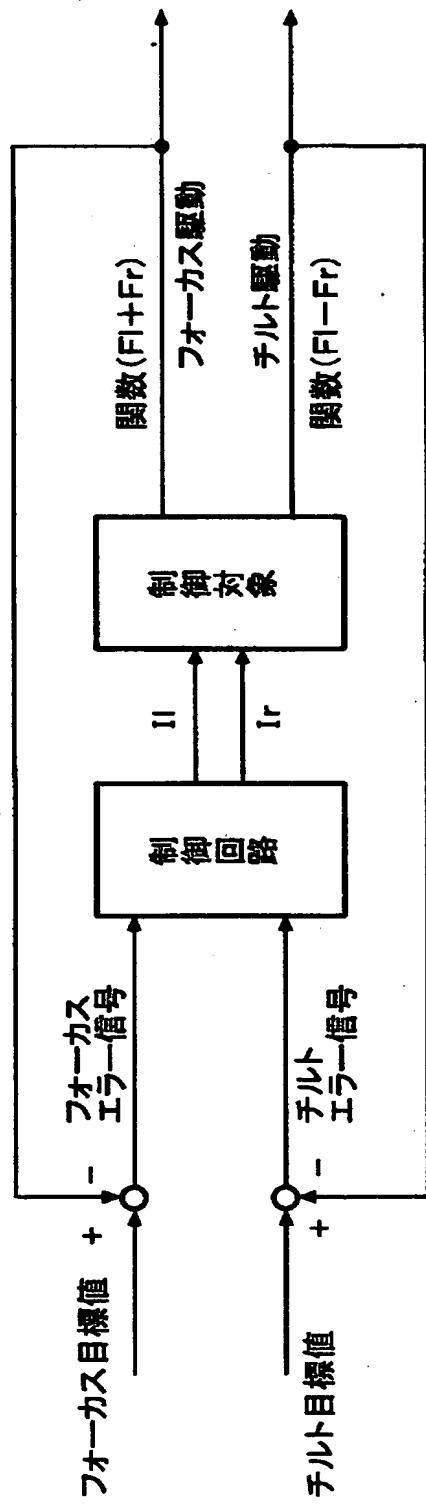
【図2】



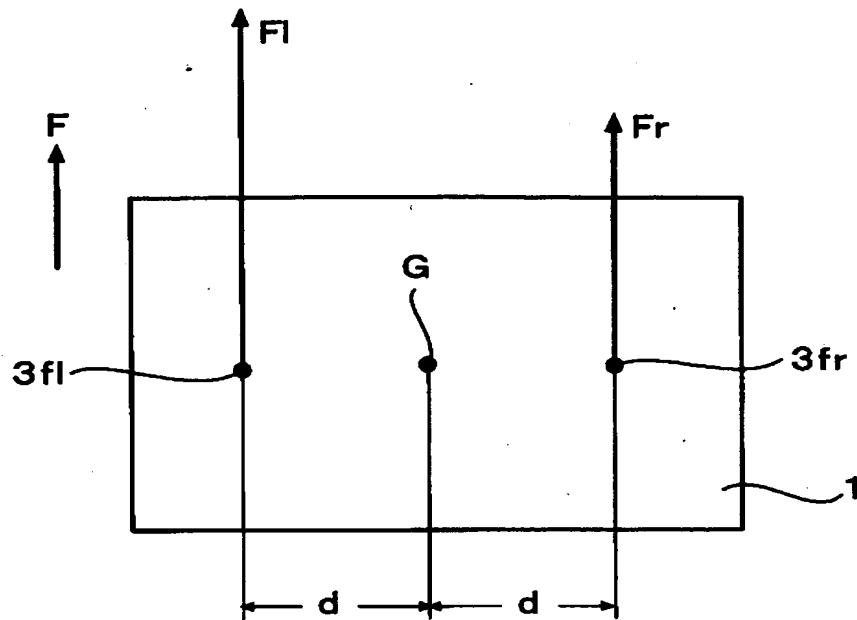
【図3】



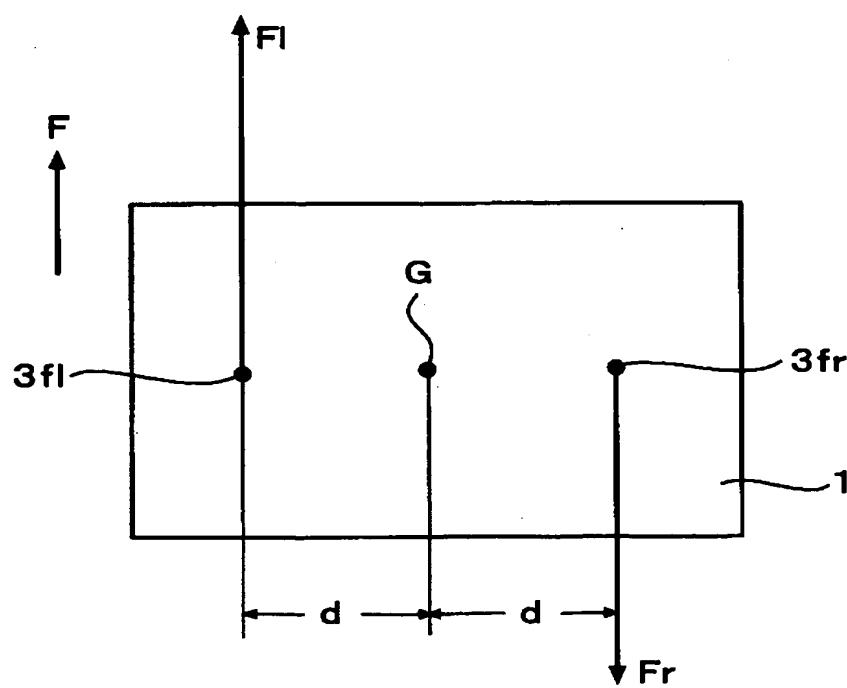
【図4】



【図5】

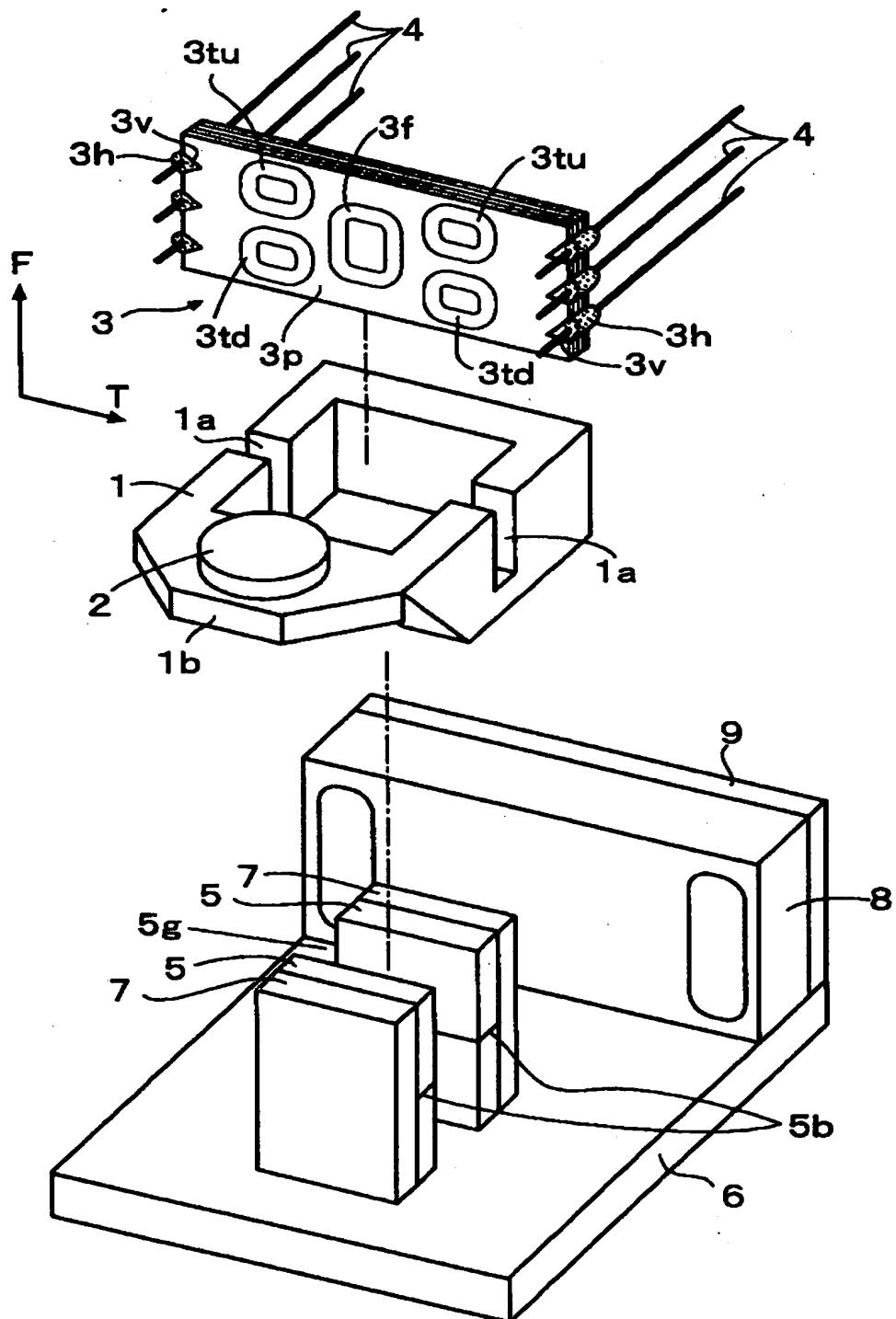


(A)

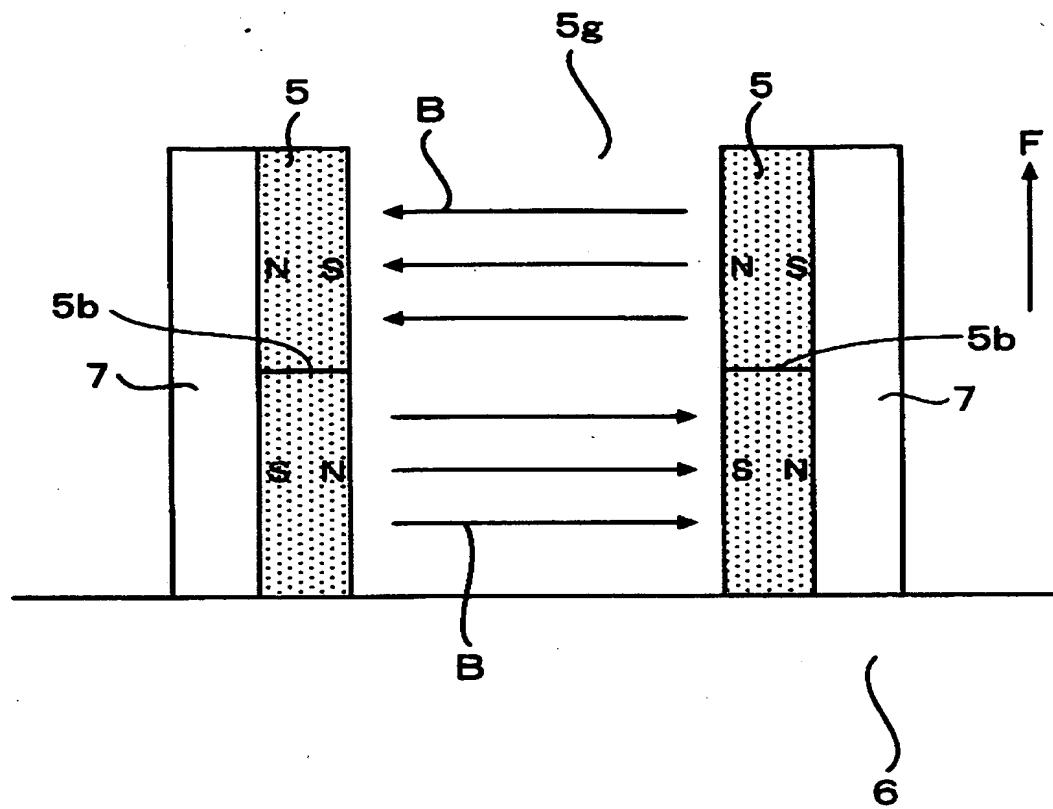


(B)

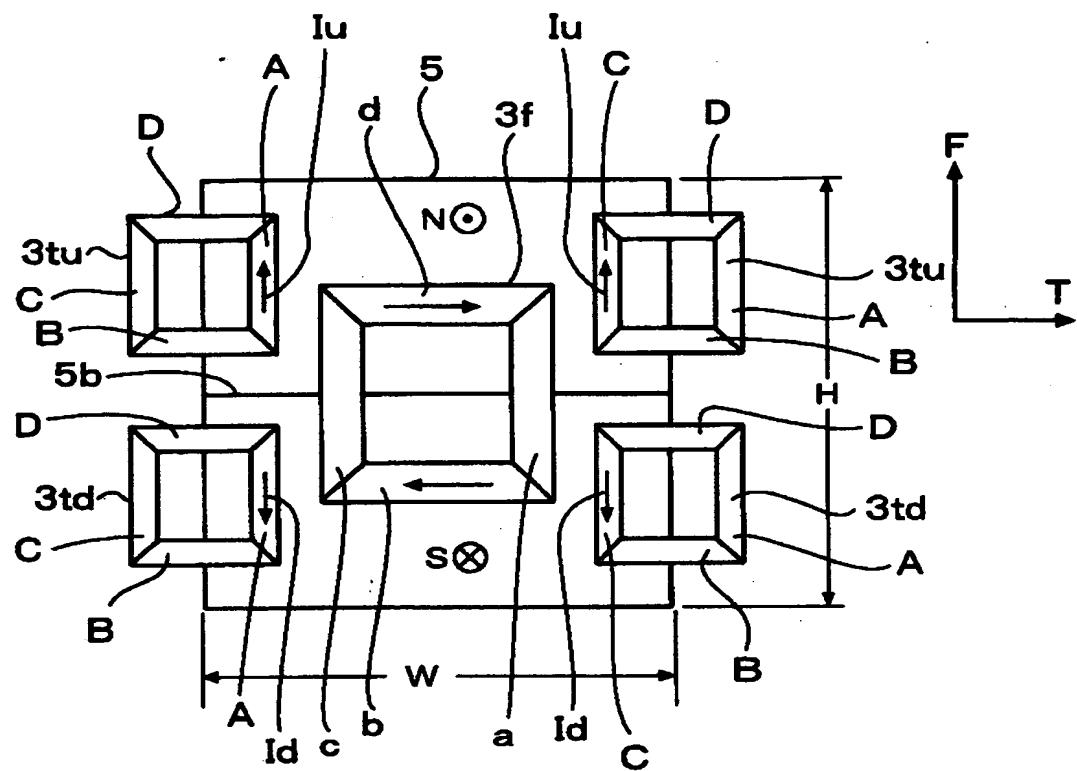
【図6】



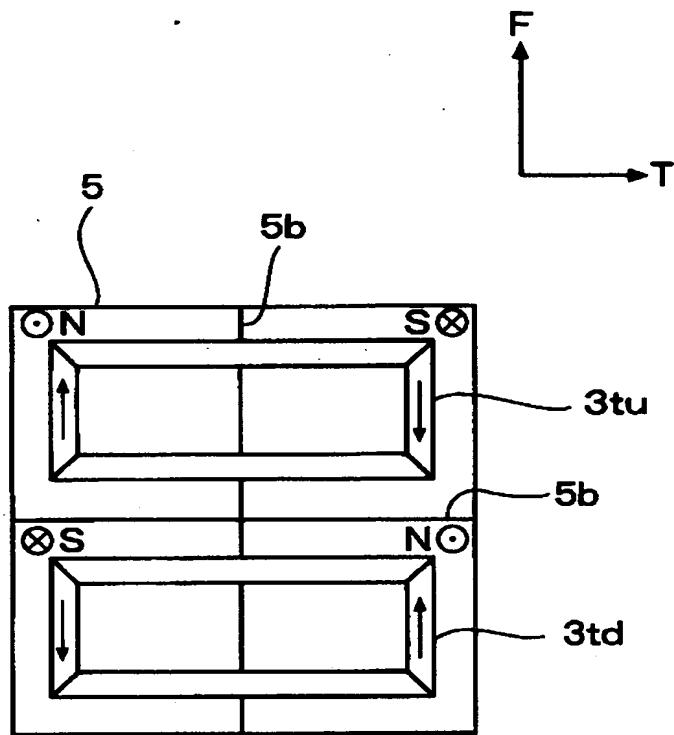
【図7】



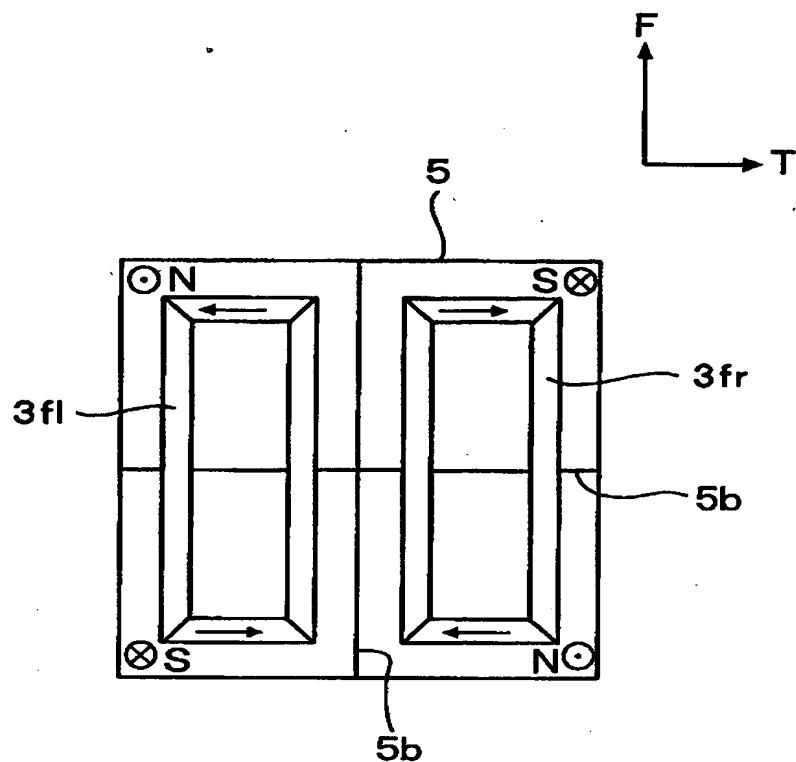
【図8】



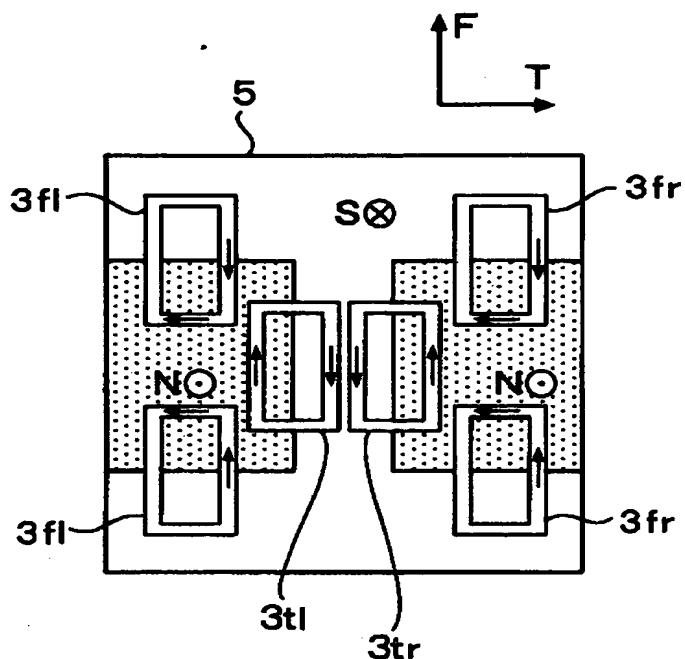
【図9】



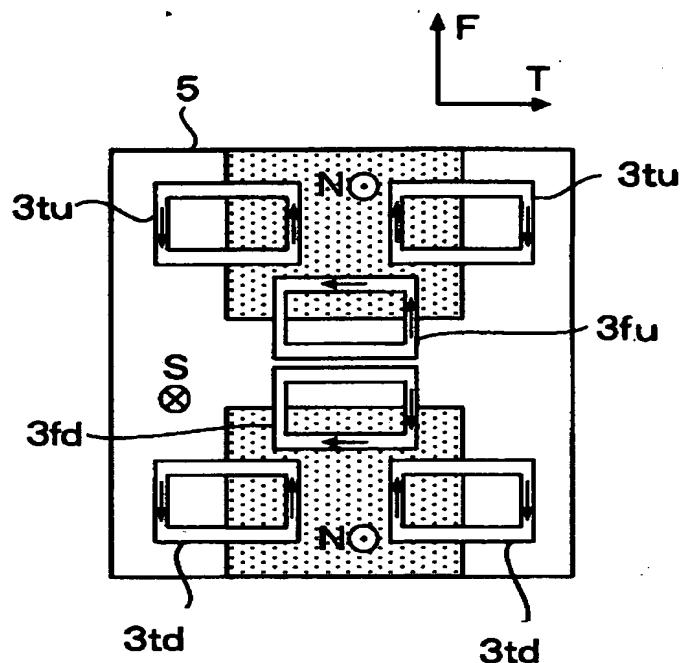
【図10】



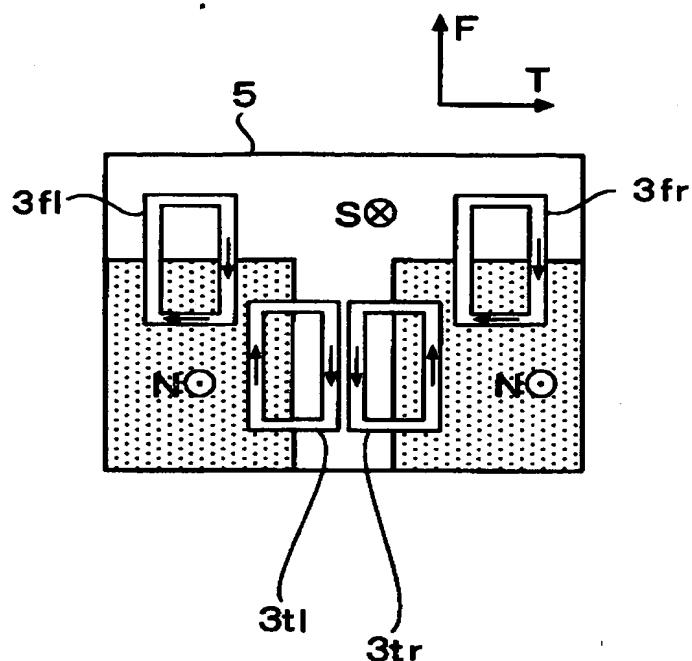
【図11】



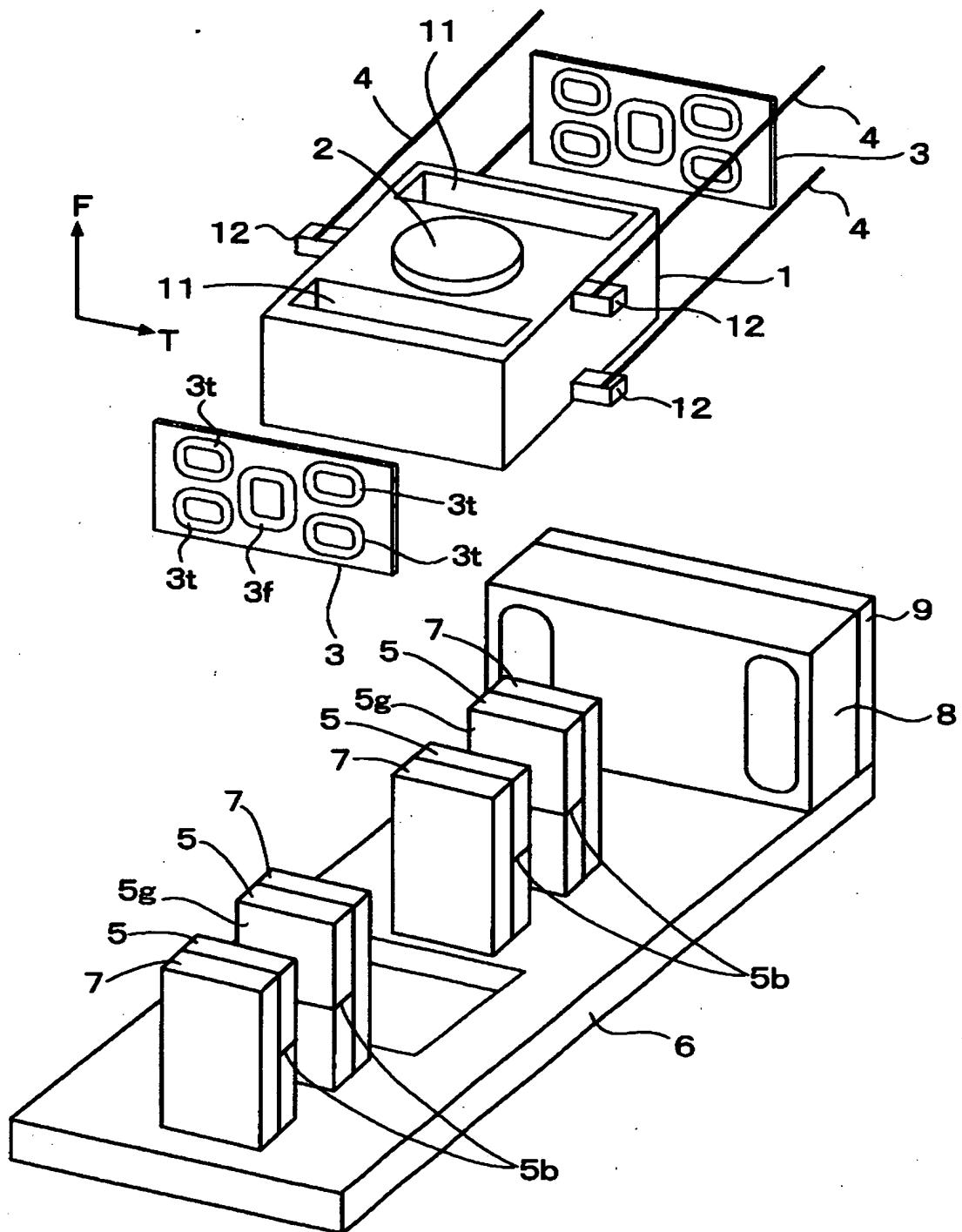
【図12】



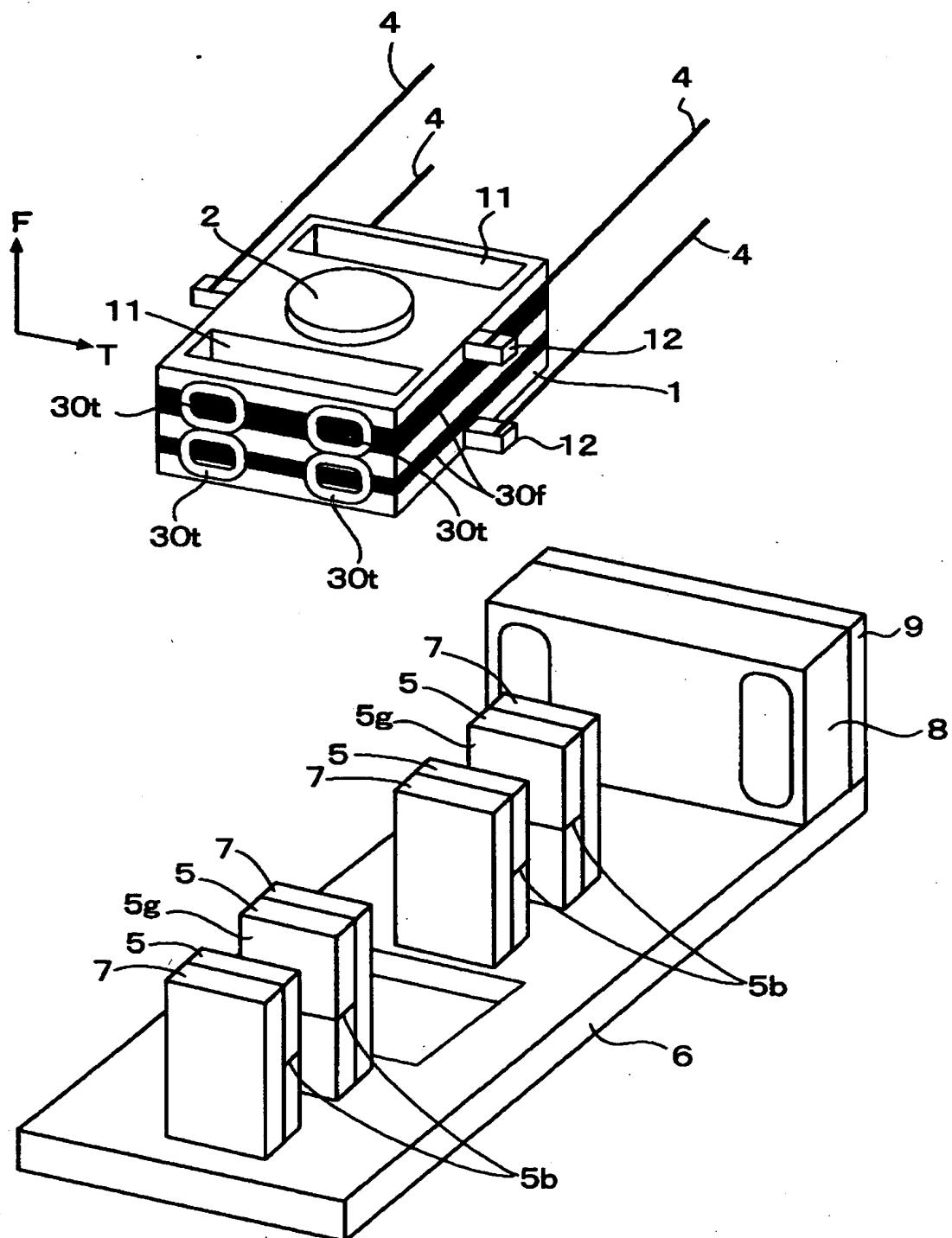
【図13】



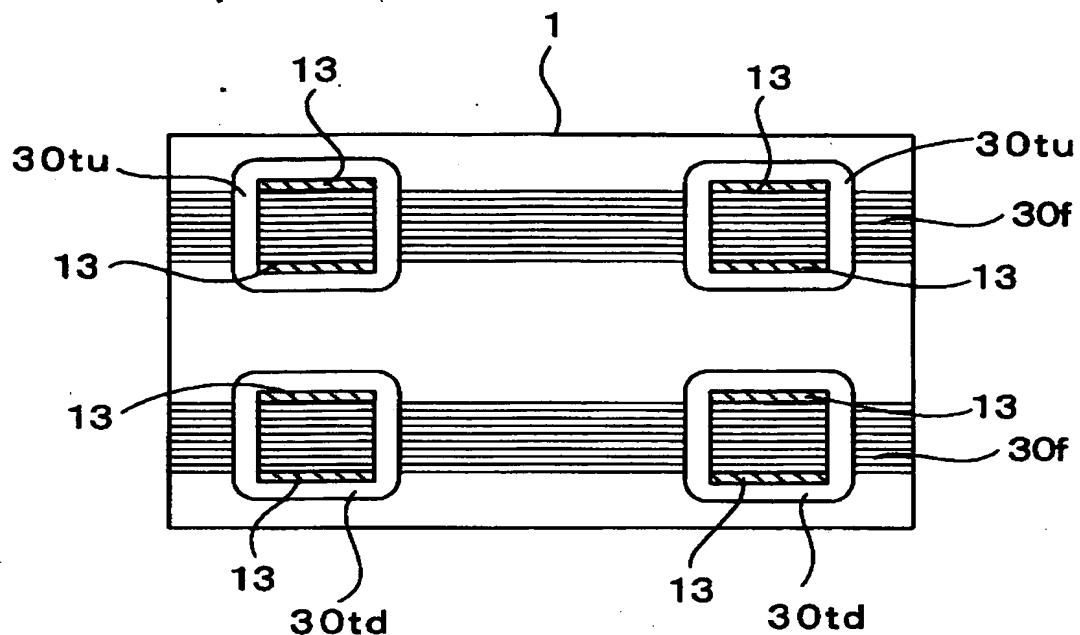
【図14】



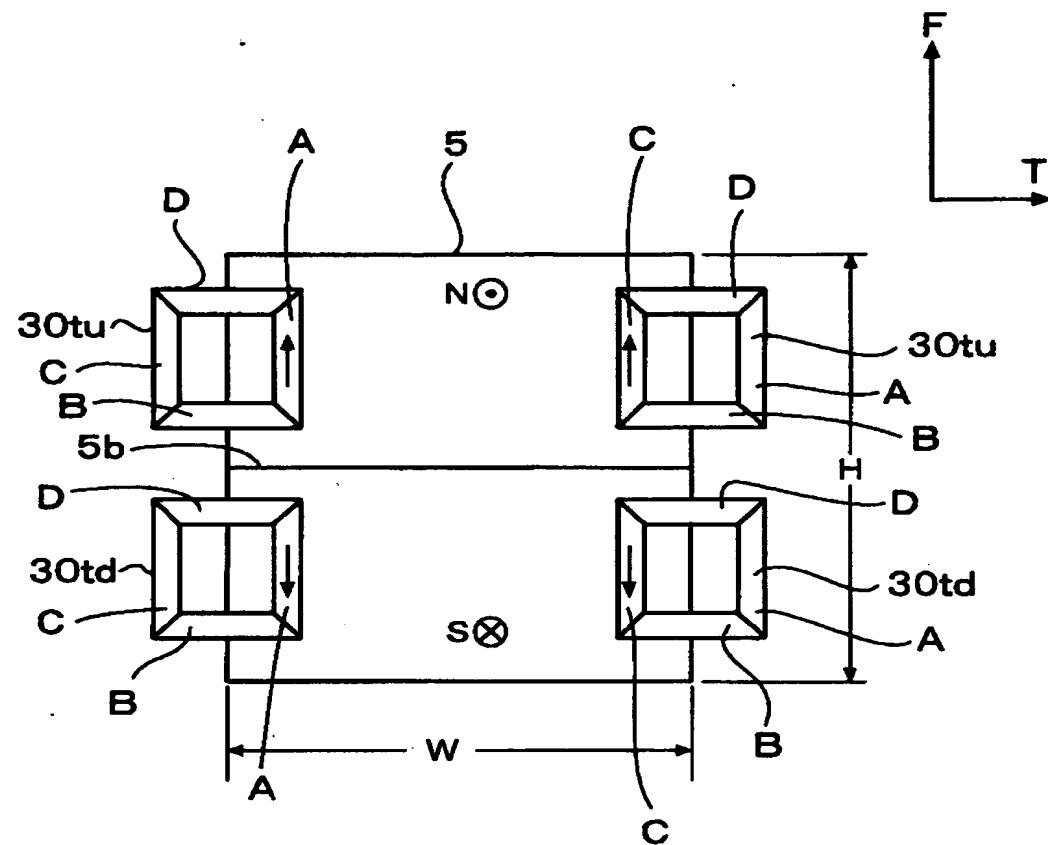
【図15】



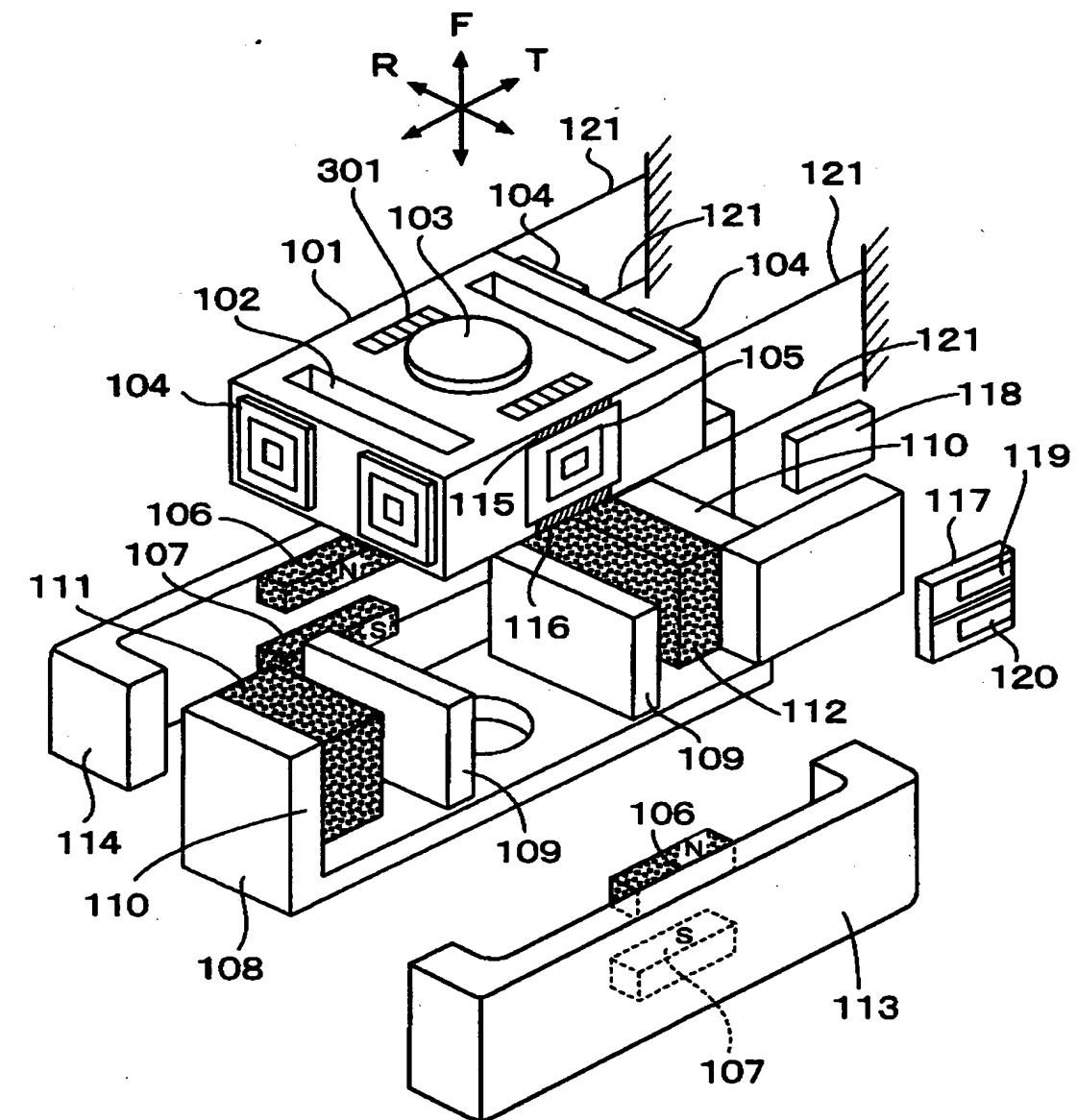
【図16】



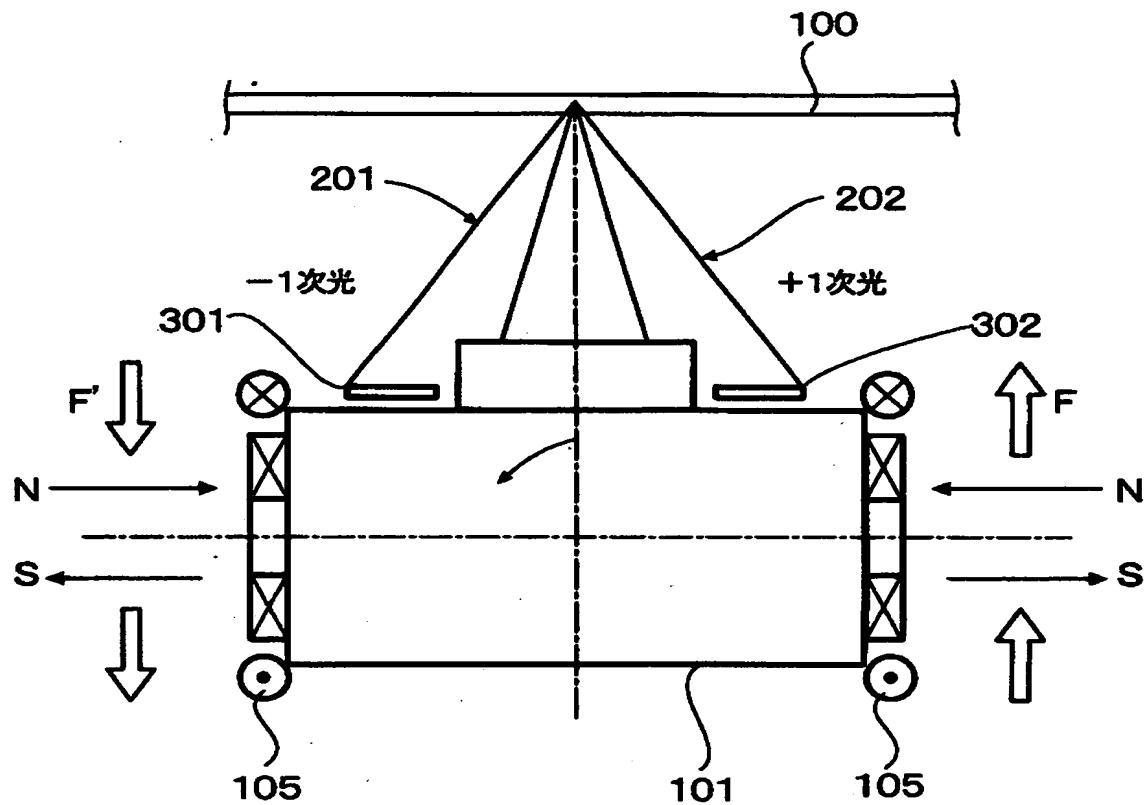
【図17】



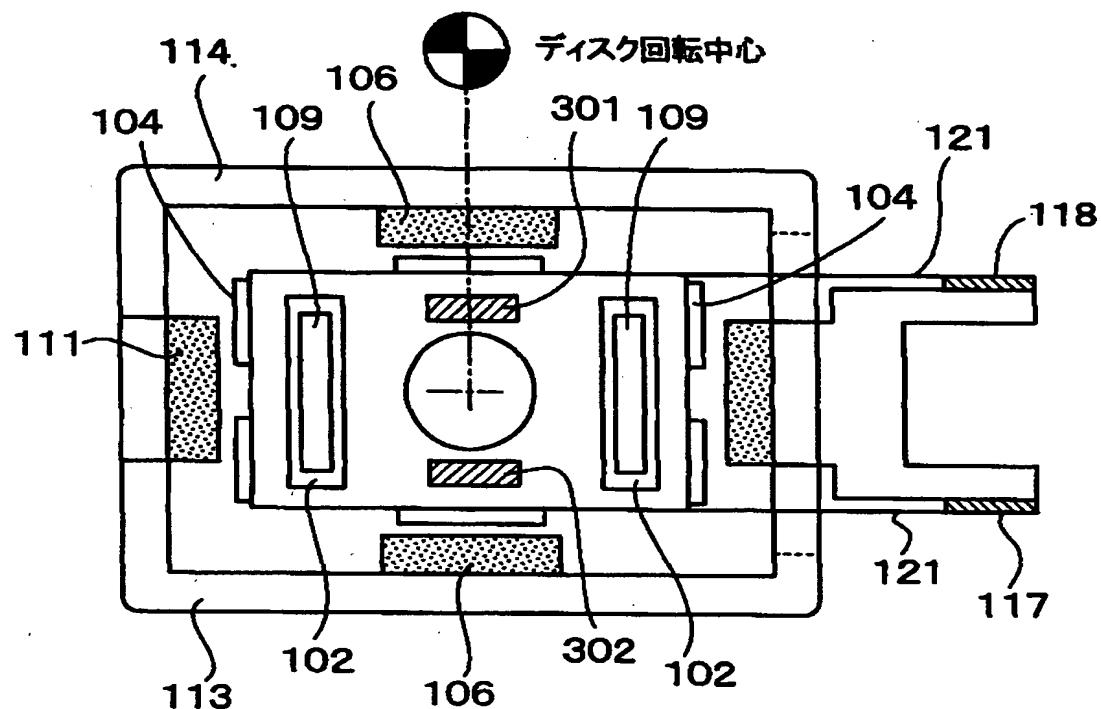
【図18】



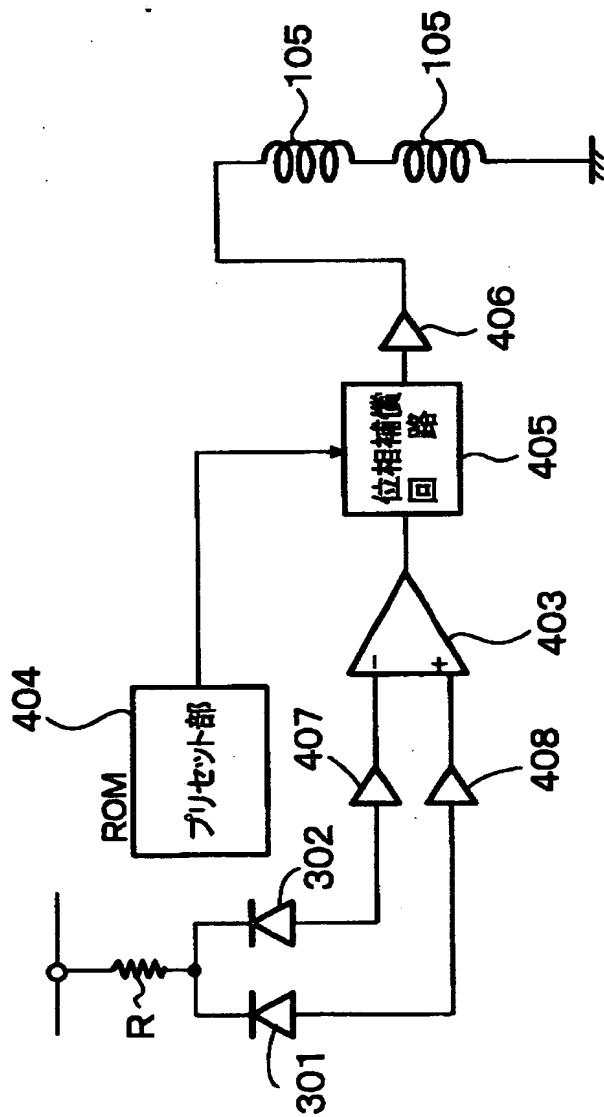
【図19】



【図20】



【図21】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 対物レンズの傾きを調整するためのコイルとマグネットを不要にする

【解決手段】 少なくとも1つの、多極に着磁されているマグネット5を含む磁気回路を1個、形成し、該磁気回路の磁気ギャップ5g内に、フォーカスコイル3f1、3fr及びトラッキングコイル3tが装着されたコイルユニット3を配置するとともに、コイルユニット3内の複数個のフォーカスコイル3f1、3frにそれぞれ電流を供給してそれぞれの駆動力の和によってフォーカスサーボを行い、かつ、前記駆動力の差によって可動部の重心回りにモーメントを発生させて対物レンズ2の傾き調整を同時に行う。

【選択図】 図1

出願人履歴情報

識別番号 [000003067]

1. 変更年月日 1990年 8月30日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都中央区日本橋1丁目13番1号

氏 名 ティーディーケイ株式会社